

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10340109 A**

(43) Date of publication of application: **22 . 12 . 98**

(51) Int. Cl.

**G05B 19/05**  
**G05B 19/02**  
**G05B 23/02**

(21) Application number: **09148024**

(22) Date of filing: **05 . 06 . 97**

(71) Applicant: **YASKAWA ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **SATO HARUNORI**

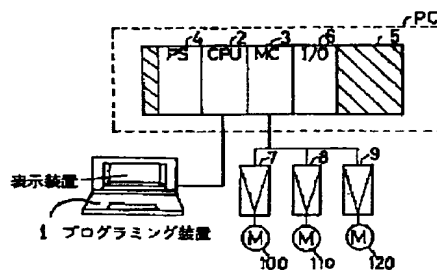
(54) **MULTIPROGRAM DISPLAY OF  
PROGRAMMABLE CONTROLLER**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform the supervision of an execution state of each program and the confirmation of an operation timing in real time and to facilitate program production, editing, etc., by displaying a ladder program and a motion program on the same screen of a programming device.

**SOLUTION:** A dedicated instruction which simultaneously shows a ladder program and a motion program is sent to a CPU module 2 by performing key inputting of a multi-display instruction key that is previously prepared on the side of a system. The module 2 receiving it adds necessary information to the execution state display of the ladder program, a motion module 3 inputs necessary information to the execution state display of the motion program, and it is sent as one-dimensional data to a programming device 1. After the device 1 converts the one-dimensional data into bitmap data, it is simultaneously shown on a monitor.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-340109

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 5 B 19/05  
19/02  
23/02  
識別記号  
3 0 1

F I  
G 0 5 B 19/05  
19/02  
23/02  
B  
W  
3 0 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-148024  
(22) 出願日 平成9年(1997)6月5日

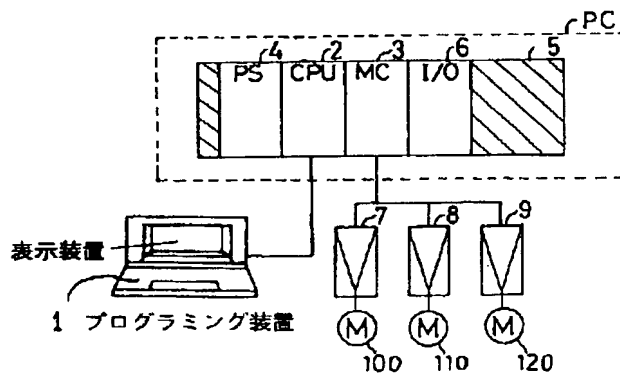
(71) 出願人 000006622  
株式会社安川電機  
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号  
(72) 発明者 佐藤 晴紀  
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号  
株式会社安川電機内  
(74) 代理人 弁理士 萩野 平 (外4名)

(54) 【発明の名称】 プログラマブルコントローラのマルチプログラム表示装置

(57) 【要約】

【課題】 ラダープログラムのモニタ画面にモーションプログラムをモニタできる画面を設け実行状態を同時にモニタ監視できるプログラマブルコントローラのマルチプログラム表示装置を提供する。

【解決手段】 ラダープログラムメモリとデータメモリとプログラミング装置1との通信装置を有するCPUモジュール2と、モーションプログラムを解読処理する演算部とモーションプログラムメモリとデータメモリとCPUモジュール2との間の共有メモリを有するモーションモジュール3と、ラダープログラム、モーションプログラムおよびそれらの実行状態をプログラミング装置1に同時表示するマルチプログラム表示手段を有している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ラダープログラムを解読し処理する論理解読部と、該ラダープログラムを格納するラダープログラムメモリと、各種情報を記憶するデータメモリと、通信によりプログラミング装置とデータ授受を行うための通信装置と、を有するCPUモジュールと、モーションプログラムを解読し処理する演算部と、該モーションプログラムを格納するモーションプログラムメモリと、各種情報を記憶するデータメモリと、前記CPUモジュールとデータ授受を行うための共有メモリと、を有するモーションモジュールと、前記ラダープログラムおよびモーションプログラムを表示装置上に同時に表示させるマルチプログラム表示手段と、を有することを特徴とするプログラマブルコントローラのマルチプログラム表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プログラマブルコントローラのラダープログラムおよびモーションプログラムの実行状態を同一画面にリアルタイムに表示するマルチプログラム表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のプログラマブルコントローラ（以下、PCと略す）においてモーション制御を行う場合、ラダープログラム（PCのメインプログラム）の実行状態、及びモーションプログラム（サーボモータ等の制御専用プログラム）の実行状態は、プログラミング装置によってその表示装置に表示させている。しかしながら、それぞれのプログラムの実行状態は表示装置の同一画面上には表示できないので、別々の画面で表示するしかなかった。これは、それぞれの実行状態を表示するためのデータが、ラダープログラムはCPUモジュール内で、モーションプログラムはモーションモジュール内で別々に管理されているためである。加えて、それぞれのデータを入手するためには、それぞれの専用命令を使用しなければならないからである。図4に、CPUモジュールとモーションモジュールのプログラム実行概念図が示されている。CPUモジュール2とモーションモジュール3との関係は、CPUモジュール2がモーション制御のクライアント、モーションモジュール3がモーション制御のサーバという関係にあり、CPUモジュール2のスキャン処理の影響を最小限にするため、モーション制御を記述するモーションプログラム104はモーションモジュール3に格納されている。ラダープログラム103で実行するモーションプログラム104を選択し、モーションモジュール3のモードを設定してからプログラム運転を実行する命令を起動すると、例えば図示のようなX-Yテーブルの動作を行なうモーションプログラム104が実行される。このような実行状態はプログラ

ミング装置1の表示装置にそのモーションプログラム104を表示することができる。ところが、この場合、CPUモジュール2中のラダープログラム103を同時に見たい場合があるが、この時は別々の画面で表示するしかなかった。また、別々の画面で表示せずに同時に表示しようとした場合には、先の命令を交互に実行する必要があり、各実行状態のデータ更新間隔が長くなってしまっており、実際の処理に表示が追いつかずリアルタイムの同時表示は実現できなかった。従って、同時に表示しようとした場合には、各プログラム毎の状態表示しか行うことができなかった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように、上述したような従来のものにおいては、モーションプログラム104はラダープログラム103により起動されるが、それぞれのプログラム自体はCPUモジュール2とモーションモジュール3において並行して処理されていることに問題点があった。また、モーションプログラム104とラダープログラム103は互いにデータの受渡しができ、そのデータの状態および内容によってそれぞれのプログラム実行が制御されている。このように並行して処理されるプログラムが各々どのような状態にあるかを、逐次画面を切換えて表示させることは面倒であり、時々刻々変化する状態を同時に監視することは不可能である。本発明は、上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、PCのラダープログラムとモーションプログラムの実行状態を同時にリアルタイムにプログラミング装置上の表示装置に表示できるようにして、プログラム作成・編集・および保守を容易にするプログラマブルコントローラのマルチプログラム表示装置を提供することを課題とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を達成するため、本発明によれば、ラダープログラムを解読し処理する論理解読部と、該ラダープログラムを格納するラダープログラムメモリと、各種情報を記憶するデータメモリと、通信によりプログラミング装置とデータ授受を行うための通信装置と、を有するCPUモジュールと、モーションプログラムを解読し処理する演算部と、該モーションプログラムを格納するモーションプログラムメモリと、各種情報を記憶するデータメモリと、前記CPUモジュールとデータ授受を行うための共有メモリと、を有するモーションモジュールと、前記ラダープログラムおよびモーションプログラムを表示装置上に同時に表示させるマルチプログラム表示手段と、を有することを特徴としている。すなわち、PCのプログラミング装置上にラダープログラムおよびモーションプログラムの実行状態を同時に表示させる際に、それぞれのプログラム個別に専用命令を用いて別々にデータ収集をしなくてもよいように、1つの命令にてラダープログラムとモーション

10

20

30

40

50

プログラムの実行状態を同時に獲得できる専用命令となるマルチプログラム表示手段の指令用にマルチ表示命令を準備して、専用キーよりマルチ表示命令を入力すれば、ラダープログラム側とモーションプログラム側ともに同時に同一時点の実行状態のデータを準備し、マルチプログラム表示手段を有するプログラミング装置がラダープログラムおよびモーションプログラムの実行状態を同時に表示する表示枠を準備するようにしたものである。CPUモジュールは、表示用のデータとして、モーションモジュールの管理データのうちモーションモジュールがマルチ表示命令キー入力時に準備した表示用のデータを、共有メモリを介してモーションモジュール側から表示タイミングに合わせて逐次取り寄せ、プログラミング装置のモニター上に一元的に出力できるように、ラダープログラムの実行状態の表示用データと共に一元管理する。管理場所はデータメモリ内等に管理する。CPUモジュールから一元的に管理する2つのプログラムの実行状態の表示用データをプログラミング装置へ同時に出力し、プログラミング装置は入力データを画像表示データに変換してそれぞれの表示位置に表示することによって、PCにおけるラダープログラムとモーションプログラムの実行状態を同一画面でリアルタイムに監視できるようにする。このように、ラダープログラムおよびモーションプログラムを同一画面上に表示し、その実行状態を同時に監視できるようにすることにより、ラダープログラムおよびモーションプログラムの設計、編集および保守が容易になる。

#### 【0005】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態に係るプログラマブルコントローラのシステム構成図であり、図2は図1のプログラミング装置とCPUモジュールとモーションモジュールの構成図であり、図3は図1に示すプログラマブルコントローラのマルチプログラム表示画面を示す図である。図1・図2において、プログラミング装置1は、CPU11、ROM12、RAM13、通信インタフェース15、CRT表示装置161、CRTコントローラ162、ビットマップメモリ163で構成されている。CPU11は、CPUモジュール2との通信によるデータの処理、RAM13内のデータの解読処理、ビットマップメモリ163の制御を行なう。ROM12は、CPU11の演算処理手順を記憶する。ビットマップメモリ163は、CPU11がCPUモジュール2から授受したデータのうち、表示に関するデータ（ビットマップデータ）を格納する。RAM13は、前記ビットマップデータ以外のデータを格納する。また、CPUモジュール2とのデータ授受におけるデータもここに格納される。外部記憶装置インタフェース14は、フロッピーディスクなどの外部記憶装置とのデータ通信をインターフェースする。通信インタフェース1

5は、CPUモジュール2とのデータ通信をインターフェースする。CRTコントローラ162は、ビットマップメモリ163内のビットマップデータをCRT表示装置161に表示するよう制御する。CRT表示装置161は、ビットマップメモリ163内のビットマップデータを表示する。キーボード17は、各種プログラムの書き込み・読み出し・作成・変更・モニタ・保存等の際に使用する。このような構成からなるプログラミング装置1で表示動作をさせる場合、プログラミング装置1はCPUモジュール2のラダープログラムとモーションモジュール3のモーションプログラム及びそれらに関する情報をCPUモジュール2の通信インタフェース15を介して入力し、ビットマップメモリ163に格納し、CRTコントローラ162によってビットマップメモリ163内のデータをCRT表示装置161に表示する。CPUモジュール2は、CPU21、ROM22、ラダープログラムメモリ23、データメモリ24、バスインタフェース25、通信インタフェース26で構成されている。CPU21は、プログラミング装置1との通信によるデータの処理、およびラダープログラムメモリ23に格納されているラダープログラムの解読処理を行なう。ROM22はCPU21の演算処理手順（制御プログラム）を記憶する。ラダープログラムメモリ23は、CPU21によって解読されるラダープログラムを格納する。データメモリ24は、ラダープログラム以外のデータを格納する。また、モーションモジュール3とのデータ授受におけるデータもここに格納される。バスインタフェース25は、マウントベースを介してモーションモジュール3とのデータ伝送をインターフェースする。通信インタフェース26は、プログラミング装置1等とのデータ通信をインターフェースする。以上のようなCPUモジュール2により、ラダープログラムを解読して処理するとき入出力モジュール6からマウントベース5を介して、入力データを取り込み、処理して解読結果を出力モジュール6に出力する。また、モーションモジュール3とマウントベース5を介して定期的にデータの受け渡しを行う。このデータの中には、ラダープログラムからモーションプログラムを制御するための情報や、モーションモジュール3からの実行状態やアラーム等の情報が含まれる。モーションモジュール3は、CPU31、ROM32、モーションプログラムメモリ33、データメモリ34、バスインタフェース35、共有メモリ36、サーボインタフェース37で構成されている。CPU31は、CPUモジュール2とのデータ伝送によるデータの処理、およびモーションプログラムメモリ33に格納されているモーションプログラムの解読処理を行なう。ROM32は、CPU31の演算処理手順（制御プログラム）を記憶する。モーションプログラムメモリ33は、CPU31によって解読されるモーションプログラムを格納する。データメモリ34は、モーションプロ

グラム以外のデータを格納する。また、CPUモジュール2とのデータ授受におけるデータもここに格納される。バスインタフェース35は、マウントベース5を介してCPUモジュール2とのデータ伝送をインターフェースする。共有メモリ36は、CPUモジュール2とバスインタフェース25、35を介して授受されるデータを保持する。サーボインタフェース37は、サーボアンプ7・8・9の制御を行なう。以上のようなモーションモジュール3は、モーションプログラムを解読してサーボアンプ7・8・9へ位置制御の指令を行う。サーボアンプ7・8・9はモーションモジュール3より位置制御の指令を受けて、モータ100・110・120を制御する。電源モジュール4はマウントベース5を介してCPUモジュール2、モーションモジュール3、入出力モジュール6へ電源を供給する。マウントベース5は電源を各モジュールへ供給すると共に、データバスを有してCPUモジュール2、モーションモジュール3、入出力モジュール6間のデータ受け渡しを補助する。入出力

(I/O)モジュール6は外部とのデータの受け渡しを行う。プログラミング装置1のCRT161にラダープログラムとモーションプログラムの実行状態を同時に表示するための動作は、次のとおりである。モーションモジュール3は、常時、共有メモリ36に制御情報・実行状態(プログラム番号や行番号)、さらに現在位置等の情報を準備する。プログラミング装置1のキーボード17を用いて専用キーよりマルチ表示命令を入力すれば、CPUモジュール2は、プログラミング装置1より「マルチ表示命令」を受け取り、ラダー実行状態と共にデータメモリ24に保存されている情報より必要な情報を付加し、プログラミング装置1のビットマップメモリ163へ応答を返す。プログラミング装置1では、CRTコントローラ162がそのビットマップメモリ163内の送られてきた応答データによりラダーの実行状態及びモーションプログラムの実行状態をCRT表示装置161上へ同時に表示する。このように、本発明によれば、

まず、プログラミング装置1にはラダープログラムが表示され、この段階では表示装置上にはラダープログラムの実行状態のみを表示している。ここで、モーションプログラムの実行状態を同一画面に表示させるには、システム側で予め準備する「マルチ表示命令キー」を入力する。キー入力を受け付けたプログラミング装置1はCPUモジュール2に対し、ラダープログラム及びモーションプログラムの実行状態・同時表示用の専用命令“マルチ表示命令”を送信すればよい。CPUモジュール2は受信した“マルチ表示命令”を認識すると、ラダープログラムの実行状態表示に必要な情報に加えて、モーションプログラムの実行状態を表示するための情報も、モーションモジュール3側から入力して一元的な形式のデータとして同時にプログラミング装置1へ返送する。ここでCPUモジュール2が付加するモーションプログラム

の実行状態を表示するための情報は、CPUモジュール2とモーションモジュール3が共有メモリを介し定期的に行っている制御情報の受け渡しの際に、モーションモジュール3側から得られるモーションプログラムの実行状態のリアルタイムな表示データであって、常に最新の情報に更新されている。このようにして、本実施の形態の場合は従来の回路に比較すれば、実行状態のデータをリアルタイムに高速に転送するので、データの伝送速度とメモリ容量は増加する。プログラミング装置1は返送されたラダープログラムの実行状態と、モーションプログラムの実行状態の一元的なデータをビットマップデータに変換して、モニター上にリアルタイムの画像として各指定位置に、図3に示すように、上下に(上:ラダープログラム、下:モーションプログラム)夫々表示する。勿論、上下順序は逆でも良く、画面上にモーションプログラムを表示中に、下側にラダープログラムを表示することも可能である。また、本実施の形態ではここまで、ライン監視用モニターとしてプログラミング装置1のCRT表示装置を用いたが他の表示装置(たとえば、液晶表示装置)でもよく、さらにプログラミング装置1に限定するものではなく、分散システムにおける現場での他の装置のモニター、あるいは通信機能を備えたハンディ・タイプのツール・ボックス等の表示方式にも適用可能である。

#### 【0006】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、ラダープログラム及びモーションプログラムを、プログラミング装置の同一画面上に表示させることにより、ラダープログラム及びモーションプログラムの実行状態の監視、各プログラムの動作タイミングの確認がリアルタイムで可能になり、プログラム作成、編集および保守を容易にする効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るプログラマブルコントローラのシステム構成図である。

【図2】図1のプログラミング装置とCPUモジュールとモーションモジュールの構成図である。

【図3】図1に示すプログラマブルコントローラのマルチプログラム表示画面を示す図である。

【図4】従来のプログラマブルコントローラのプログラム制御の説明図である。

#### 【符号の説明】

- 1 プログラミング装置
- 11 CPU
- 12 ROM
- 13 RAM
- 14 外部インタフェース
- 15 通信インタフェース
- 161 CRT表示装置
- 162 CRTコントローラ

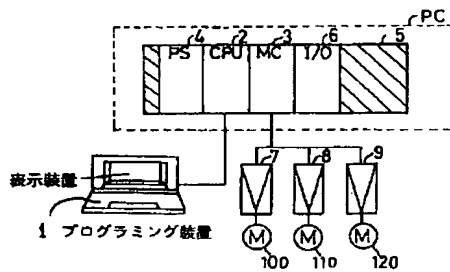
7

8

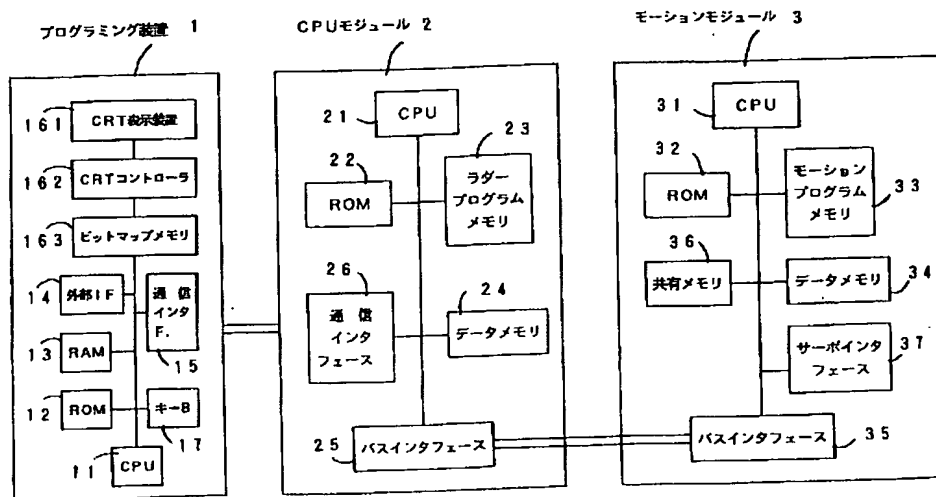
163 ビットマップメモリ  
 17 キーボード  
 2 CPUモジュール  
 21 CPU  
 22 ROM  
 23 ラダープログラムメモリ  
 24 データメモリ  
 25 バスインタフェース  
 26 通信インタフェース  
 3 モーションモジュール  
 31 CPU

\* 32 ROM  
 33 モーションプログラムメモリ  
 34 データメモリ  
 35 バスインタフェース  
 36 共有メモリ  
 37 サーボインタフェース  
 4 電源モジュール  
 5 マウントベース  
 6 入出力モジュール  
 10 7、8、9 サーボアンプ  
 \* 100、110、120 モータ

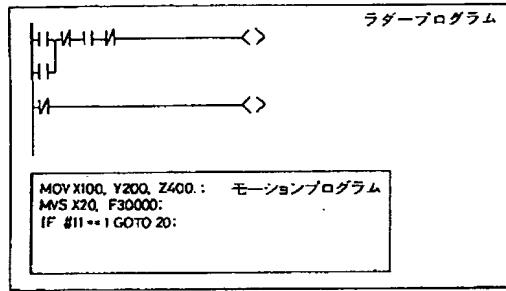
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

